

- WILDMAN, A. B. (1954): The Microscopy of Animal Textile Fibres. Leeds: Wool Industries Research Ass. pp. 1—209.
- ZITTEL, K. A. VON (1893): Handbuch der Paleontologie Abt. 1 Palaeozoologie. Bd. 4: Vertebrata (Mammalia). Munich: Oldenbourg. pp. 1—799.

Author's address: Dr. WILMA GEORGE, Department of Zoology, Oxford University, Oxford OXI 3PS, U. K.

Beobachtungen zur Tagesperiodik von Wild- und Hauskaninchen

Von R. KRAFT

*Aus dem Institut für Zoologie (Lehrstuhl I) der Universität Erlangen-Nürnberg
Vorstand: Prof. Dr. Rolf Siewing*

Eingang des Ms. 17. 10. 1977

Abstract

Observations on the 24-hours-rhythm of wild and domestic rabbits

Studied the differences in circadian rhythm of activity and feeding between wild and domestic rabbits.

Six 24-hours-observations were carried out in 2 wild and 4 domestic rabbits kept in open-air fences.

During 24 hours wild rabbits show a periodical turn between one phase of total rest and another phase of nearly uninterrupted activity. Domestic rabbits, on the contrary, show a rapid change of short restings and active phases. During the hours of daylight domestic rabbits always show more or less activity, whereas, on the whole, wild rabbits are only active at night. Among representatives of the domesticated form there are remarkable individual differences in the rate of nocturnal to diurnal activity. Wild rabbits stay in their warrens during their diurnal resting phase. Domestic rabbits spend their short periods of resting overground. Likewise the circadian rhythm of feeding has undergone changes by domestication. Wild rabbits only feed at night and during the adjoining hours, with a maximum of feeding in the morning and another one in the evening. Domestic rabbits show no similar rhythm of feeding, and again remarkable individual differences are to be found.

The ascertained changes are possibly due to the absence of natural selection in domestication.

Einleitung

Unsere Kenntnisse über tagesperiodische Prozesse beruhen zu einem großen Teil auf Untersuchungen, die an Haus- oder Labortieren vorgenommen wurden. HERRE und RÖHRS (1973) weisen jedoch darauf hin, daß circadiane und jahreszeitliche Rhythmen und deren Abhängigkeit von Zeitgebern bei Haustieren im Vergleich zur Wildform

verändert sein können. So ermittelte ZIMEN (1971), daß die circadiane Aktivitätsrhythmik bei Pudeln sehr viel weniger ausgeprägt ist als bei Wölfen. Im Gegensatz zu Wölfen zeigen Pudeln kein ausgesprochenes Aktivitätsmaximum am Morgen oder Abend. Auch bei Hausschweinen ist das Aktivitätsmaximum am Abend weniger deutlich ausgeprägt als bei Wildschweinen (HÖRNICKE 1970, zitiert nach HERRE und RÖHRS 1973). Unterschiede im Tagesablauf von Wild- und Hauskaninchen fanden STODART und MYERS (1964): Wildkaninchen sind nachtaktiv und fressen nur in den Nachtstunden, bei Hauskaninchen ist ein großer Teil der Aktivität und Nahrungsaufnahme auf die Lichtstunden verlagert.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, ein genaueres Bild über das Grundmuster der Tagesperiodik bei Wildkaninchen und seine Veränderung im Hausstand zu erhalten. Daneben sollte die Verteilung von Aktivität und Nahrungsaufnahme auf die Licht- bzw. Dunkelstunden quantitativ erfaßt werden.

Material und Methode

Neben der Wildform, dem Europäischen Wildkaninchen (*Oryctolagus cuniculus* L.) wurden zwei Hauskaninchenrassen untersucht: Holländerkaninchen (Standard-Körpergewicht 2250 g) und Hermelinkaninchen (Standardgewicht 1100 g). Wild-, Holländer- und Hermelinkaninchen waren getrennt in Freigehegen untergebracht mit einer Größe von 49,3 m² für die Wildkaninchen, 21,8 m² für die Holländer- und 17,0 m² für die Hermelinkaninchen. In jedem Gehege befanden sich durchschnittlich 4,6 adulte Tiere und eine wechselnde Anzahl von Jungtieren. Die Aktivitätsbeobachtungen wurden jeweils nur an einzelnen Mitgliedern der Gruppen durchgeführt. Da die Aktivität rangniedrigerer Tiere von den Ranghöchsten beeinflusst wird (KRAFT 1976), wurden für die Beobachtungen die ranghöchsten Mitglieder jeder Gruppe ausgewählt.

Die untersuchten Wild- und Holländerkaninchen waren im Freigehege geboren und aufgewachsen. Die Hermelinkaninchen waren in Käfigen aufgewachsen, befanden sich zum Zeitpunkt der Beobachtungen jedoch seit mehreren Monaten im Freigehege. Alle untersuchten Tiere waren älter als ein Jahr.

Es wurden sechs 24-h-Beobachtungen durchgeführt und folgende Funktionszustände registriert:

- Aktivität (Gesamtaktivität einschließlich Nahrungsaufnahme). Als Aktivität wurde jeder Zustand des Beobachtungstieres außer entspannter Ruhe und Schlaf verzeichnet.
- Nahrungsaufnahme, d. h. die Zeit, die das Tier mit dem Aufnehmen und Zerkauen von Nahrung verbrachte.
- Ruhe bzw. Schlaf außerhalb der Baue.
- Aufenthalt in den unterirdischen Bauen.

Während jeder 24-h-Beobachtung beobachtete ich jeweils zwei Tiere einer Gruppe gleichzeitig. Die Registrierung der genannten Funktionszustände erfolgte mit Fartenschreibern (Tachographen), wobei jedem Funktionszustand ein bestimmter Zeigerausschlag zugeordnet wurde. Die Länge der einzelnen Phasen kann auf einer eingelegten Diagrammscheibe bis auf etwa 30 Sekunden Genauigkeit abgelesen werden.

Mit den Beobachtungen wurde jeweils kurz nach Sonnenaufgang begonnen. Alle Beobachtungstage waren sonnig und niederschlagsfrei. Während der Dunkelstunden wurden die Gehege mit zwei bzw. drei 15-W-Glühhirnen, die von einer 12-V-Autobatterie gespeist wurden, beleuchtet. Bei dieser Beleuchtung wurden am Gehegeboden Helligkeitswerte von 15–1500 Lux gemessen. Die Helligkeitsdifferenzen zwischen Tag- und Nachtstunden ist nach RIETVELD und TORDOIR (1965) somit noch groß genug, um von natürlichem Beleuchtungswechsel sprechen zu können.

Futter und Wasser stand den Tieren ad libitum zur Verfügung, und zwar nicht nur während der 24-h-Beobachtungen, sondern das ganze Jahr über, so daß eine Zeitgeberfunktion durch bestimmte Fütterungszeiten auszuschließen ist (MEYER-LOHMANN 1955; DIETZEL 1972). Neben Trockenfutterpellets wurde den Tieren Heu oder Gras als Nahrung geboten, das 12 Stunden vor Beginn jeder 24-h-Beobachtung auf dem Gehegeboden in ausreichender Menge ausgebreitet wurde.

Insgesamt wurden sechs 24-h-Beobachtungen durchgeführt entsprechend den Datumsangaben über den Aktogrammen, je zwei an Wild-, Holländer- und Hermelinkaninchen. Da immer zwei Tiere gleichzeitig beobachtet wurden, liegen somit die Aktogramme von je vier Wild-, Holländer- und Hermelinkaninchen vor.

Ergebnisse

Tagesperiodik der Aktivität (Gesamtaktivität einschließlich Nahrungsaufnahme)

a. Aktivität in min/20 min

Bei Wildkaninchen (Abb. 1) tritt innerhalb 24 h ein regelmäßiger Wechsel von Aktivität und Ruhe auf. Auf eine Periode hoher Aktivität in der Nacht und den angrenzenden Stunden folgt eine Periode am Tag, in der die Tiere mehrere Stunden nicht aktiv sind. Während dieser Zeit halten sie sich in den unterirdischen Bauen auf. Zu Beginn und am Ende der aktiven Periode sowie am späten Vormittag tritt Aktivität in Form von Aktivitätsschüben auf.

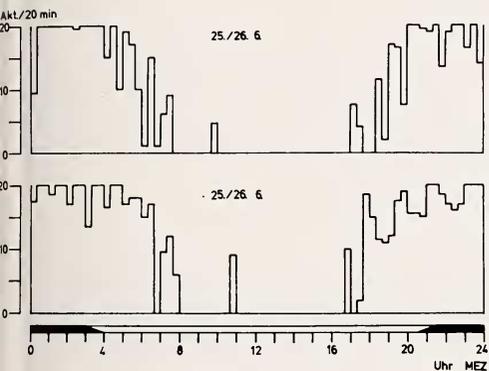


Abb. 1

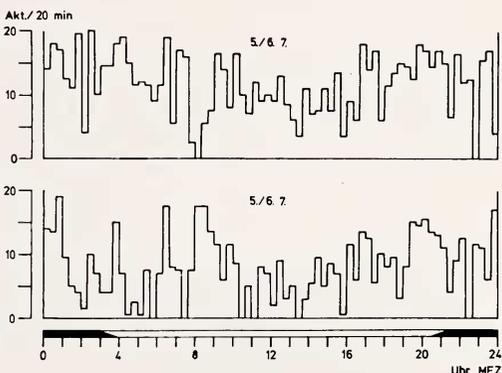


Abb. 2

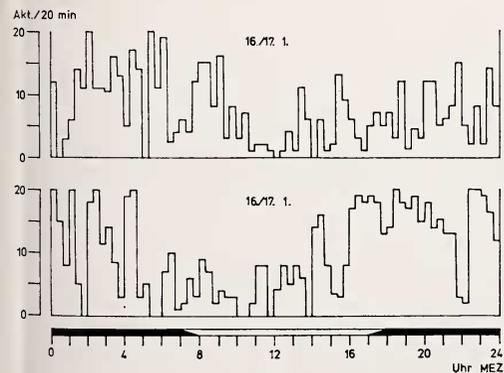


Abb. 3

Abb. 1. Aktivität in min/20 min bei zwei Wildkaninchen. *Oben*: Männchen, *unten*: Weibchen —
 Abb. 2. Aktivität in min/20 min bei Hermelinkaninchen. *Oben* Männchen, *unten*: Weibchen —
 Abb. 3. Aktivität in min/20 min bei Holländerkaninchen. *Oben*: Männchen, *unten*: Weibchen

Bei Hermelin- und Holländerkaninchen (Abb. 2 und 3) ist ein periodischer Wechsel von Ruhe und Aktivität nicht erkennbar. Aktivität tritt bei ihnen während des gesamten Tagesablaufes in Form von — mehr oder weniger deutlich hervortretenden — Schüben auf. Das bedeutet, daß Hermelin- und Holländerkaninchen zu keiner Tageszeit länger als 10 bis 20 min ununterbrochen aktiv sind, andererseits dauern bei ihnen die Ruheperioden selten länger als 20 bis 30 min.

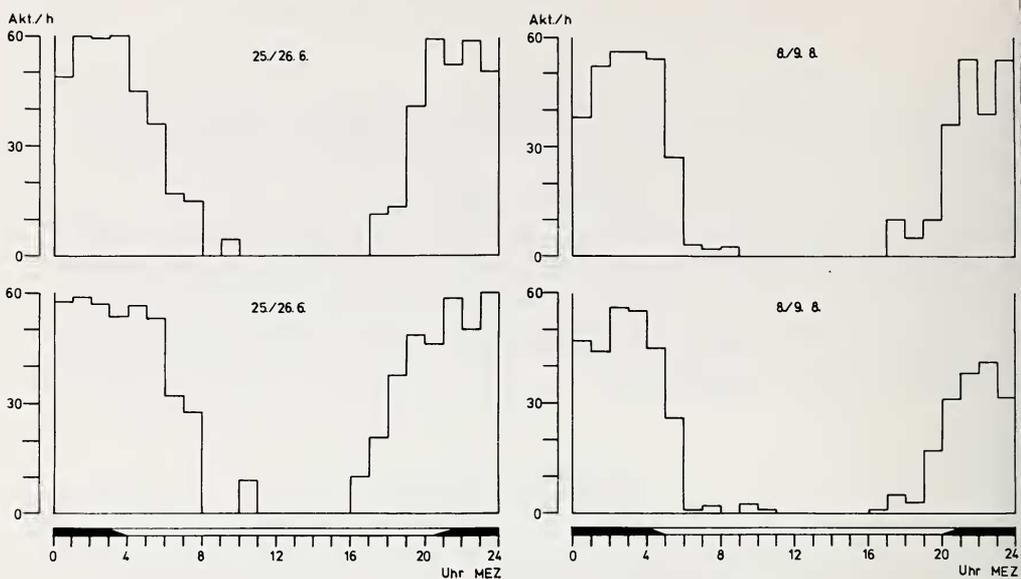


Abb. 4. Aktivität in min/60 min bei Wildkaninchen

b. Aktivität in min/60 min

Das Grundmuster der Aktivität ist — insbesondere bei den Hauskaninchen — deutlicher bei Verwendung des 60-min-Zeitrasters zu erkennen. Neben den bereits besprochenen Aktogrammen sind je zwei weitere für Wild-, Holländer- und Hermelinkaninchen abgebildet.

Bei Wildkaninchen (Abb. 4) ist wiederum der periodische Wechsel von hoher Aktivität während der Nacht und nahezu vollkommener Ruhe am Tag deutlich.

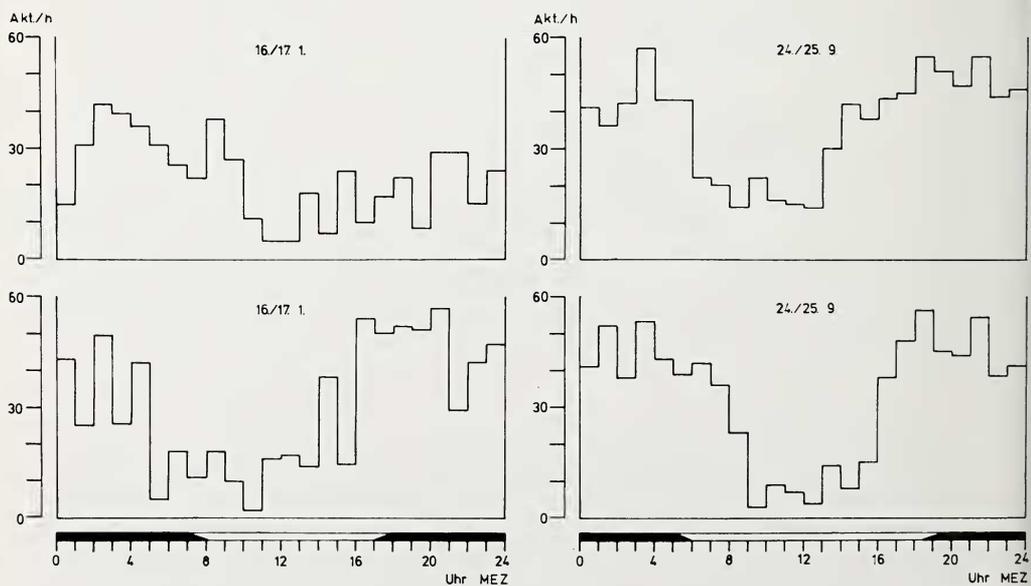


Abb. 5. Aktivität in min/60 min bei Hermelinkaninchen

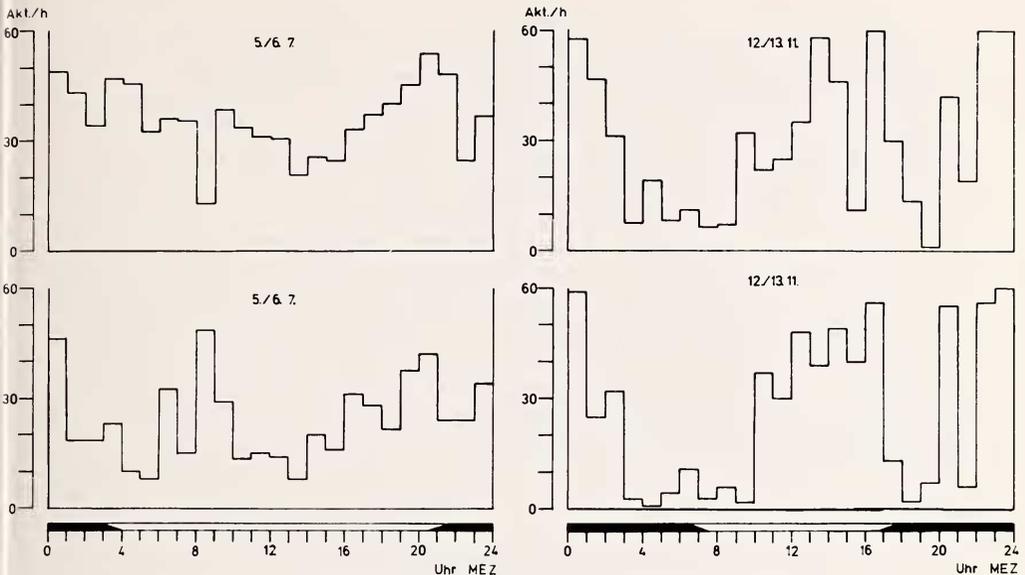


Abb. 6. Aktivität in min/60 min bei Holländerkaninchen

Bei drei der vier abgebildeten Aktogramme ist am Ende der aktiven Periode ein Maximum zu erkennen, das Grundmuster der Aktivität entspricht somit einem Alternans (ASCHOFF 1957).

Auch bei Hermelinkaninchen (Abb. 5) ist eine 24-h-Periodik der Aktivität erkennbar, am deutlichsten an den Beobachtungstagen 24./25. 9. Der Wechsel von Aktivität und Ruhe ist jedoch nicht so absolut wie bei Wildkaninchen. So tritt am Tag zu keinem Zeitpunkt längere Ruhe auf. Dennoch ist die Aktivität während der Dunkelstunden deutlich höher als am Tag.

Bei den Holländern (Abb. 6) ist eine in ähnlicher Weise ausgeprägte Aktivitätsperiodik nicht deutlich. Am 5./6. 7. sind keine Perioden gesteigerter oder verminderter Aktivität erkennbar. Dagegen treten in den Aktogrammen vom 12./13. 11. besonders hohe Aktivitätswerte in den Tagstunden auf, während in den davorliegenden Nacht- und Morgenstunden eine lange Periode verminderter Aktivität liegt.

c. Vergleich der Aktogramme

Einen quantitativen Vergleich der Aktogramme ermöglicht das Verhältnis von Nacht- und Tagaktivität, wie es in Tab. 1 gebildet wurde.

Bei Wild- und Hermelinkaninchen sind dabei die Durchschnittswerte aus den vier Aktogrammen angegeben, die Aktogramme der Holländerkaninchen wurden wegen der großen Unterschiedlichkeit nach beiden Beobachtungstagen getrennt behandelt.

Insgesamt sind die Hauskaninchen längere Zeit des Tages aktiv als die Wildkaninchen. Bei den Hermelinkaninchen fällt ein größerer Anteil der Gesamtaktivität auf die Lichtstunden als bei Wildkaninchen, deshalb ist das Verhältnis A_d/A_1 mit 2,14 signifikant kleiner als bei diesen, wo es 2,72 beträgt.

Bei den Holländern traten am 5./6. 7. keine längeren Perioden gesteigerter Aktivität auf. Da zu dieser Jahreszeit die Lichtperiode etwa doppelt so lang war wie die Dunkelperiode, fällt ein verhältnismäßig großer Anteil der Gesamtaktivität,

Tabelle 1

Dauer der Aktivität in min

Akt/24 h = Gesamte Aktivität in 24 h; A_d = Aktivität während der Dunkelstunden (= von Beginn der Abenddämmerung bis Ende der Morgendämmerung); A_l = Aktivität während der Lichtstunden (= übrige Zeit)

	Akt./24 h [min]	A_d [min]	A_l [min]	A_d/A_l
Wildkan.	576	421	155	2,72
Hermelin	734	500	234	2,14
Holländer 5./6. 7.	725	229	496	0,46
Holländer 12./13. 11.	676,5	373	303,5	1,23

nämlich 496 von insgesamt 725 min, auf die Lichtstunden. Das Verhältnis A_d/A_l beträgt somit nur noch 0,46. Das bedeutet, daß mehr als $\frac{2}{3}$ der Gesamtaktivität auf die Lichtperiode fallen. Im Vergleich zu den Wildkaninchen ist eine Inversion der Aktivitätsrhythmik zu verzeichnen.

In den Aktogrammen vom 12./13. 11. ist die Aktivität noch deutlicher auf die Lichtstunden konzentriert. Da zu diesem Termin die Lichtperiode jedoch kürzer ist als die Dunkelperiode, fällt statistisch dennoch ein etwas größerer Anteil der Gesamtaktivität auf die Dunkelstunden, so daß das Verhältnis A_d/A_l trotz der hohen Aktivitätswerte am Tag größer als 1 ist. Es ist mit 1,23 jedoch immer noch beträchtlich kleiner als bei Wild- und Hermelinkaninchen.

Baufaufenthalt und Ruhen außerhalb der Baue

Wildkaninchen halten sich am Tage lange Zeit in den selbstgegrabenen unterirdischen Bauern auf (Abb. 7). Sie suchen die Baue etwa 1 bis 2 Stunden nach Ende der Morgendämmerung auf und verlassen sie — von kurzen Unterbrechungen abgesehen — erst wieder 1 bis 2 Stunden vor der Abenddämmerung.

Während des Bauaufenthaltes entziehen sich die Tiere zwar der Beobachtung, es ist jedoch anzunehmen, daß sie in den Bauern fast ausschließlich ruhen oder

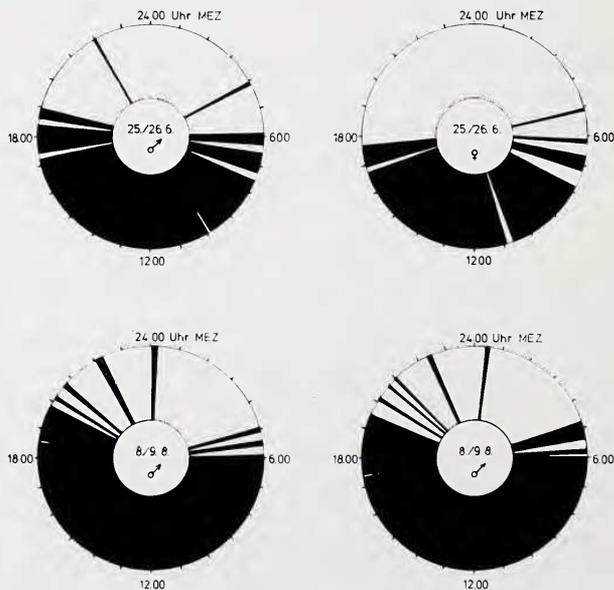


Abb. 7. Bauaufenthalt (schwarze Ausmalung) bei Wildkaninchen

schlafen. Dafür spricht folgende Beobachtung: Unmittelbar nach dem Verlassen der Baue am Nachmittag oder Abend zeigen die Tiere regelmäßig verschiedene Komfortbewegungen, vor allem Streckbewegungen und Gähnen, wie sie auch bei Hauskaninchen nach Ruheperioden (die diese jedoch stets außerhalb der Baue verbringen) zu beobachten sind.

Die einzige Verhaltensweise, die regelmäßig in den Bauen stattfindet, ist nach Beobachtungen von LOCKLEY (1964) das Fressen des Weichkotes, der während der Lichtstunden gebildet und von den Tieren sofort aufgenommen wird.

In der Nacht suchen die Tiere die Baue nicht oder nur kurzzeitig auf. Während dieser Zeit sind sie nahezu ununterbrochen aktiv und lassen sich nur selten und jeweils nur für wenige Minuten zum Ruhen außerhalb der Baue nieder.

Holländer- und Hermelinkaninchen gehen zum Ruhen nicht in die Baue. In der Zeit, in der sie nicht aktiv sind, ruhen sie stets außerhalb der Baue.

Die Baue, die die Hauskaninchen im Gehege anlegten, erreichten zwar nicht die Länge und das Ausmaß wie das Gangsystem der Wildkaninchen, sie hätten jedoch ausgereicht, um den Tieren Unterschlupf zu bieten. Dennoch liegen Hauskaninchen während der kurzen Ruheperioden stets an der Oberfläche des Geheges. Daß oberirdische Unterschlüpfen wie Vertiefungen im Boden u. ä. als Ruheplätze bevorzugt werden, wie STODART und MYERS (1964) berichten, kann nicht bestätigt werden. Die Tiere ruhen im Gegenteil auffallend oft an besonders exponierten Stellen, vor allem den ca. $\frac{1}{2}$ m hohen Überdachungen der Futterplätze.

Schlaf

Wildkaninchen sah ich niemals schlafen. Während der kurzen Ruheperioden außerhalb der Baue machen die Tiere stets einen wachen Eindruck, die Augen werden nicht geschlossen, der Kopf sinkt nie nach hinten oder unten, wie es bei schlafenden Hauskaninchen zu beobachten ist.

Auch außerhalb der 24-h-Beobachtungen sah ich niemals ein Wildkaninchen schlafen. Nach LOCKLEY (1964) treten jedoch während der Ruheperiode am Tag, die die Tiere im Bau verbringen, kurze Schlafperioden auf.

Auch bei den Holländern sah ich während der 24-h-Beobachtung kein Tier schlafen, bei den Hermelinkaninchen schlief während des Aktogramms am 24./25. 9. das beobachtete Weibchen von 13.54 bis 13.58 Uhr.

Zu anderen Beobachtungszeitpunkten sah ich Holländer- und Hermelinkaninchen gelegentlich schlafen. Die Schlafperioden sind stets sehr kurz, die Tiere schlafen selten länger als 1 min, oft nur wenige Sekunden.

Tagesperiodik der Nahrungsaufnahme

Wildkaninchen (Abb. 8) fressen nur in der Nacht und den angrenzenden Stunden, tagsüber nehmen sie keine Nahrung auf. Am Morgen und Abend treten zwei Maxima hervor, wobei das Morgenmaximum (vor allem am 25./26. 6) deutlicher ausgebildet ist als das Abendmaximum, so daß auch die Nahrungsaufnahme einem Alternans entspricht.

Ein ähnlicher Verlauf der Nahrungsaufnahme ist bei den Hauskaninchen nicht ausgeprägt. Hermelin- wie Holländerkaninchen nehmen auch während der Lichtstunden Nahrung auf.

Bei den Hermelinkaninchen (Abb. 9) ist ein Morgenmaximum teilweise zu erkennen. Es tritt jedoch schwächer hervor als bei Wildkaninchen. Ein Abendmaximum fehlt.

Bei den Holländerkaninchen (Abb. 10) war der Verlauf der Nahrungsaufnahme

während der beiden 24-h-Beobachtungen — ähnlich wie auch der Verlauf der Aktivität — sehr unterschiedlich. Am 5./6. 7. erstreckt sich die Nahrungsaufnahme mehr oder weniger gleichmäßig über die 24 Stunden des Tages. Dagegen findet am 12./13. 11. die Nahrungsaufnahme vorwiegend während der Lichtstunden — von ca. 9.00 Uhr bis 17.00 Uhr — statt.

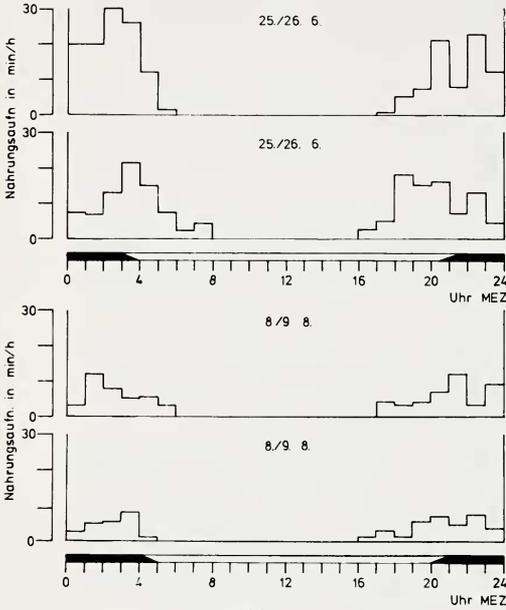


Abb. 8

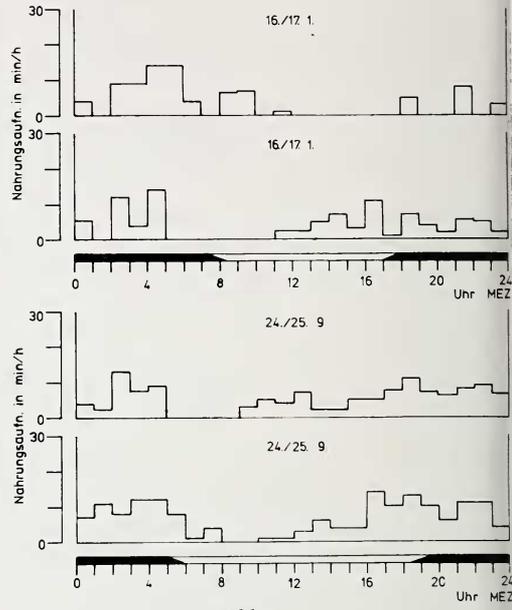


Abb. 9

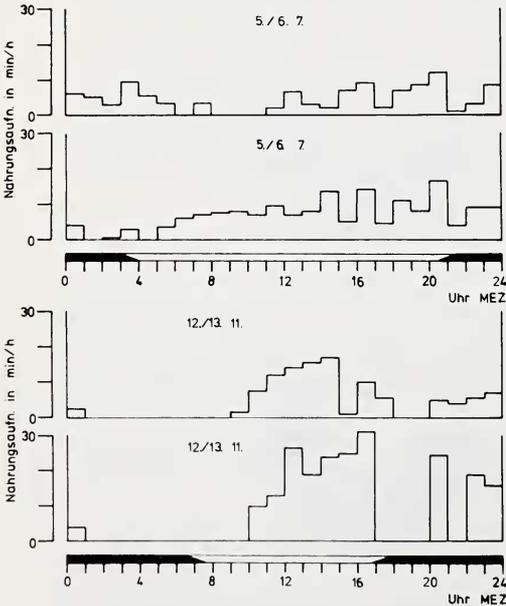


Abb. 10

Abb. 8. Nahrungsaufnahme in min/60 min bei Wildkaninchen — Abb. 9. Nahrungsaufnahme in min/60 min bei Hermelinkaninchen — Abb. 10. Nahrungsaufnahme in min/60 min bei Holländerkaninchen

Tabelle 2

Dauer der Nahrungsaufnahme in min

$N/24$ h = Gesamte Nahrungsaufnahme in 24 h; N_d = Nahrungsaufnahme während der Dunkelstunden (s. Tab. 1); N_l = Nahrungsaufnahme während der Lichtstunden

	$N/24$ h [min]	N_d [min]	N_l [min]	N_d/N_l
Wildkan.	119,5	86	33,5	2,57
Hermelin	115,5	79,5	36	2,21
Holländer 5./6. 7	126,5	35,5	91	0,39
Holländer 12./13.11.	165	47	118	0,40

aufgenommen als nachts. Obwohl die Nahrungsaufnahme zu beiden Terminen einen sehr unterschiedlichen Verlauf nimmt, liegt das Verhältnis N_d/N_l bei beiden Male in derselben Größenordnung. Es beträgt 0,39 bzw. 0,40. In bezug auf die Nahrungsaufnahme hatten die Holländerkaninchen also in beiden Fällen eine inverse Rhythmik.

Diskussion

Der tagesperiodische Verlauf der Aktivität und der Nahrungsaufnahme hat bei Hauskaninchen im Vergleich zur Wildform Veränderungen erfahren. Da für Wild- und Hauskaninchen in den Freigehegen identische Bedingungen vorherrschten, kann eine modifikative Anpassung der Aktivitätsrhythmen der Hauskaninchen an die Gefangenschaftsbedingungen, wie FÁBIÁN (1973) vermutet, ausgeschlossen werden.

Bei Wildkaninchen tritt innerhalb 24 h ein regelmäßiger Wechsel auf zwischen einer Periode vollkommener Ruhe und einer Periode nahezu pausenloser Aktivität. Dagegen ist es für den Aktivitätsverlauf aller untersuchten Hauskaninchen charakteristisch, daß bei ihnen kurze Ruhe- und Aktivitätsphasen in raschem Wechsel aufeinander folgen.

Das Fehlen langfristiger Aktivitäts- und Ruhephasen läßt sich aus allen Aktogrammen ersehen, die für Hauskaninchen angegeben werden. VAN HOF et al. (1963), VAN HOF-VAN DUIN (1971), RIETVELD et al. (1964) und RIETVELD und TORDOIR (1965) untersuchten die lokomotorische Aktivität von Holländerkaninchen unter verschiedenen Lichtintensitäten und LD-Verhältnissen. In keinem Fall wurden Ruhephasen registriert, die sich über einen längeren Zeitraum als 30 min erstrecken. Nach Aktivitätsmessungen von EULER und HOLMQUIST (1934) an Hauskaninchen (Rasse unbekannt, Gewicht zwischen 1,57 und 2,73 kg) besteht auch bei diesen vollkommene ununterbrochene Ruhe nie länger als etwa 30 min.

Analoge Unterschiede im Aktivitätsverlauf von Wölfen und Pudeln beschreibt ZIMEN (1971). Bei Pudeln folgen — ähnlich wie bei Hauskaninchen — kurze Ruhe- und Aktivitätsphasen schnell aufeinander. Der häufige Wechsel kurzer Aktivitäts- und Ruhephasen anstelle von regelmäßig auftretenden langfristigen Aktivitäts- und Ruheperioden scheint demnach für Haustiere charakteristisch zu sein. ZIMEN führt diese Veränderung der Aktivitätsrhythmik nicht allein auf einen Wegfall der natürlichen Selektion zurück, sondern sieht darin eine Anpassung an das Leben im

Wie ein Vergleich mit den Aktogrammen zu den jeweiligen Beobachtungstagen ergibt, ist der Verlauf der Nahrungsaufnahme mit dem Verlauf der Bewegungsaktivität eng verknüpft.

In Tab. 2 ist das Verhältnis der Nahrungsaufnahme während der Lichtstunden zu der während der Dunkelstunden angegeben. Bei Wildkaninchen beträgt dieses Verhältnis 2,57.

Bei den Hermelinkaninchen fällt ein größerer Anteil der Nahrungsaufnahme auf die Lichtstunden, das Verhältnis N_d/N_l ist mit 2,21 demzufolge kleiner als bei Wildkaninchen. Dennoch wird nachts mehr Futter aufgenommen als am Tag.

Anders liegen die Verhältnisse bei den Holländerkaninchen. Hier wurde während beider 24-h-Beobachtungen tagsüber mehr Nahrung

Hausstand: Da der Aktivitätsrhythmus weniger ausgeprägt ist, sind Haustiere leichter aktivierbar, was im Zusammenleben mit dem Menschen von Vorteil ist. Wildkaninchen sind nur in der Nacht und den angrenzenden Stunden aktiv, Aktivität und Nahrungsaufnahme zeigen das Grundmuster des Alternans, wobei vor allem das Hauptmaximum am Morgen deutlich hervortritt. Auch die von FÁBIÁN (1973) mit Hilfe eines elektrischen Tasterapparates für Wildkaninchen ermittelten Aktivitätswerte lassen ein Morgenmaximum erkennen. Dagegen geben MYKYTOWYCZ und ROWLEY (1958) für Wildkaninchen in Australien ein Aktivitätsmaximum zwischen 21.00 und 22.00 Uhr, das ist drei Stunden nach Sonnenuntergang, an. Nach STODART und MYERS (1964), die ebenfalls Wildkaninchen in Australien beobachteten, sind keine Aktivitätsmaxima zu erkennen.

Zwei Maxima der Nahrungsaufnahme bei Wildkaninchen fanden SOUTHERN (1942) und WATSON (1954, zitiert nach DIETZEL 1972), wobei nach WATSON das Morgenmaximum das Hauptmaximum darstellt. Bei MYKYTOWYCZ und ROWLEY (1958) und STODART und MYERS (1964) sind dagegen keine Maxima der Nahrungsaufnahme verzeichnet.

Bei den Hauskaninchen fällt stets ein größerer Anteil ihrer Aktivitäten auf die Lichtstunden. Nach Beobachtungen von STOLTE (1950) ist auch bei Weißen Rieskaninchen die Nahrungsaufnahme über den ganzen Tag verteilt. Ansonsten bestehen innerhalb der Haustierformen große individuelle Unterschiede. Für die Variabilität der Aktivitätsmuster und das Auftreten inverser Rhythmen bei Haustieren gibt es weitere Belege:

AIGNER (1974) fand bei einem von sechs untersuchten Kleinsilberkaninchen einen inversen Rhythmus der Nahrungsaufnahme, d. h. das Tier fraß nachts signifikant weniger als am Tag. HORTON et al. (1974) fanden bei Hauskaninchen unbekannter Rasse (Gewicht 2–4 kg) einen schwach inversen Rhythmus der Nahrungsaufnahme. Auch die Tagesrhythmik der Coecotrophiebildung kann bei Hauskaninchen individuelle Schwankungen zeigen: nach DIETZEL (1972) coecotrophierten fünf von sechs untersuchten Hauskaninchen im 12:12-h-LD-Wechsel einphasig, ein Tier coecotrophierte in vier von fünf Sammelperioden zweiphasig.

Nach HÖRNICKE (1970, zit. nach HERRE und RÖHRS 1973) zeichnen sich auch Hausschweine durch eine individuelle Variabilität tagesperiodischer Schwankungen aus.

Wie weitere Beispiele belegen (bei HERRE und RÖHRS 1973), haben bei Haustieren Tageslänge und andere Zeitgeber weniger Einfluß auf circadiane und jahreszeitliche Rhythmen als bei ihren wilden Stammformen. Dafür dürfte in erster Linie der Fortfall der natürlichen Selektion verantwortlich sein. Die Aktivitätszeiten bestimmter Tierarten können sich nach denen ihrer Raub- oder Beutetiere richten. ASCHOFF (1954, 1957) führt mehrere Beispiele an, wie für die Entwicklung ganzer nacht- oder tagaktiver Faunen die Wechselbeziehungen zwischen Jäger und Beute eine Rolle spielen. In der Obhut des Menschen fällt der selektive Einfluß solcher „ökologisch-soziologischer“ Zeitgeber (ASCHOFF 1954) weg, was zur Auflösung des für die Wildform charakteristischen Aktivitätsmusters führen kann. Die Veränderung der Auslesebedingungen dürfte auch dazu geführt haben, daß Hauskaninchen während der Ruheperioden nicht mehr die unterirdischen Baue aufsuchen. In diesem Zusammenhang scheint die Beobachtung erwähnenswert, daß Hauskaninchen bei Gefahr — z. B. wenn man versucht, sie einzufangen — nicht oder nur in seltenen Fällen in die Baue fliehen, wogegen Wildkaninchen schon bei geringer Beunruhigung fluchtartig die Baue aufsuchen. Der Ausfall dieses Schutzverhaltens dürfte auf den Fortfall der natürlichen Selektion zurückzuführen sein. Im Hausstand ist es nicht notwendig und meist auch nicht möglich, derartige Vorkehrungen zum Schutz vor Feinden zu treffen.

Danksagung

Ich danke Herrn Prof. Dr. HEINZ MOELLER, Heidelberg, und Herrn Prof. Dr. ROLF SEWING, Erlangen, für die Förderung dieser Arbeit.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden Unterschiede im tagesperiodischen Verlauf der Aktivität und der Nahrungsaufnahme zwischen Wild- und Hauskaninchen untersucht.

Bei Wildkaninchen tritt innerhalb 24 h ein regelmäßiger Wechsel auf zwischen einer Periode vollkommener Ruhe und einer Periode nahezu pausenloser Aktivität. Bei Hauskaninchen folgen dagegen kurze Ruhe- und Aktivitätsphasen in raschem Wechsel aufeinander. Während Wildkaninchen nur in der Nacht und den angrenzenden Stunden aktiv sind, fällt bei Hauskaninchen stets ein mehr oder weniger großer Anteil der Aktivität auf die Lichtstunden. Innerhalb der Haustierform bestehen große individuelle Unterschiede im Verhältnis Dunkelaktivität/Lichtaktivität. Wildkaninchen halten sich während der Ruheperiode am Tag in den unterirdischen Bauen auf, Hauskaninchen suchen nicht die Baue auf, sondern liegen während der kurzen Ruheperioden an der Oberfläche des Geheges.

Auch die Tagesperiodik der Nahrungsaufnahme hat Veränderungen im Hausstand erfahren. Wildkaninchen fressen nur in der Nacht und den angrenzenden Stunden. Am Morgen und Abend sind zwei Maxima der Nahrungsaufnahme ausgebildet, wobei das Morgenmaxima das Hauptmaxima darstellt. Bei Hauskaninchen ist eine ähnliche Rhythmik der Nahrungsaufnahme nicht ausgebildet, es bestehen bei ihnen wiederum große individuelle Unterschiede.

Die beschriebenen Veränderungen werden auf den Fortfall der natürlichen Selektion im Hausstand zurückgeführt.

Literatur

- AIGNER, E. (1974): Futtermittelverhaltensverhalten von Kaninchen und seine Veränderung durch verschiedene Einflüsse. Diplomarbeit, Univ. Hohenheim.
- ASCHOFF, J. (1954): Zeitgeber der tierischen Tagesperiodik. *Naturwissenschaften* 41, 49—56.
- (1957): Aktivitätsmuster der Tagesperiodik. *Naturwissenschaften* 44, 361—367.
- DIETZEL, F. (1972): Tagesrhythmus der Nahrungsaufnahme und der Ausscheidung von Kot und Coecotrophe bei Kaninchen in Abhängigkeit von Futterangebot und Beleuchtungswechsel. Diplomarbeit, Univ. Hohenheim.
- EULER, U. S. v.; HOLMQUIST, A. (1934): Tagesrhythmik der Adrenalinsekretion und des Kohlehydratstoffwechsels beim Kaninchen und Igel. *Pflügers Archiv* 234, 210—224.
- FABIAN, G. (1973): Experimentelle Methoden in der Domestikationsforschung. In: Domestikationsforschung und Geschichte der Haustiere. Ed. by J. MATOLCSI. Internationales Symposium, Budapest 1971: Akadémiai Kiadó.
- HERRE, W.; RÖHRS, M. (1973): Haustiere — zoologisch gesehen. Stuttgart: G. Fischer.
- HOF, M. W. VAN; RIETVELD, W. J.; TORDOIR, W. E. M. (1963): Influence of illumination on locomotor activity of rabbits. *Acta Physiol. Pharmacol. Neerl.* 12, 266—274.
- HOF-VAN DUIN, J. VAN (1971): Locomotor activity in normal and dark-reared rabbits. *Doc. Ophthalmol.* 30, 317—330.
- HORTON, B. J.; TURLEY, S. D.; WEST, C. E. (1974): Diurnal variation in the feeding pattern of rabbits. *Life sciences* 15, 1895—1907.
- KRAFT, R. (1976): Vergleichende Verhaltensstudien an Wild- und Hauskaninchen. Diss. Erlangen.
- LOCKLEY, R. M. (1964): The private life of the rabbit. Worcester and London: Ebenezer Baylis and Son LZD.
- MEYER-LOHMANN, J. (1955): Über den Einfluß täglicher Futtergaben auf die 24-Stunden-Periodik der lokomotorischen Aktivität weißer Mäuse. *Pflügers Archiv* 260, 292—305.
- MYKTYOWYCZ, R.; ROWLEY, I. (1958): Continuous observations of the activity of the wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.), during 24-hour periods, CSIRO Wildl. Res. 3, 26—31.
- RIETVELD, W. J.; TORDOIR, W. E. M. (1965): The influence of light intensity level on locomotor activity of rabbits. *Acta Physiol. Pharmacol. Neerl.* 13, 171—177.
- RIETVELD, W. J.; TORDOIR, W. E. M.; HOF, M. W. VAN (1964): Influence of light to dark ratio for a 24-hour cycle on locomotor activity of rabbits. *Acta Physiol. Pharmacol. Neerl.* 13, 87—95.
- SOUTHERN, H. N. (1942): Periodicity of refection in the wild rabbit. *Nature* 149, 553—554.

- STODART, E.; MYERS, K. (1964): A comparison of behaviour, reproduction and mortality of wild and domestic rabbits in confined populations. CSIRO Wildl. Res. 9, 144—159.
- STOLTE, H. A. (1950): Über Entwicklung und Vererbung des Temperaments wilder und domestizierter Kaninchen. N. Erg. Probl. Zool. Klatt-Festschr. 145, 980—999.
- ZIMEN, E. (1971): Wölfe und Königspudel. Vergleichende Verhaltensstudien. München: Piper.

Anschrift des Verfassers: Dr. RICHARD KRAFT, Institut für Zoologie (Lehrstuhl I) der Universität Erlangen-Nürnberg, Universitätsstraße 19, D-8520 Erlangen

Notes on the Indonesian Mountain Weasel, *Mustela lutreolina* Robinson and Thomas, 1917

By P. J. H. VAN BREE and M. SC. BOEADI

*Institute of Taxonomic Zoology (Zool. Museum), Amsterdam, and
Museum Zoologicum Bogoriense, Bogor*

Receipt of Ms. 2. 1. 1978

Abstract

The paper reviews our present knowledge of the little-known Indonesian carnivore *Mustela lutreolina*, occurring on the islands of Sumatra and Java in areas above 1000 metres. Data on some undescribed specimens are also given. The species, closely related to *Mustela sibirica*, is most probably a northern Palaearctic element, which came to these islands during the period of the Quaternary glaciations.

In 1917, ROBINSON and THOMAS described the mustelid species *Mustela lutreolina* based on a single, male specimen (the skin and skull are now in the British Museum (Nat. Hist.); reg. nr 17.814.2) collected at Tjibodas (6°44' S, 107°00' E), West Java, on 17-II-1916. In the description it is stated that the animal was killed at an altitude of 5500 feet (1676.4 m). After the publication of the diagnosis only two primary studies on some other specimens appeared in print, viz. one by BRONGERSMA (1940) and a short account by SODY (1949). In his detailed paper, with clear illustrations, BRONGERSMA described a skull and a baculum of an animal from Tjibuni (7°20' S, 106°50' E) near Bandung, West Java, altitude 1500 m, collected on 6-IX-1932 and borrowed from the private collection of H. J. V. SODY, and the mounted skin with extracted skull from a specimen from Bencoolen, Sumatra (enumerated as *Mustela henrici*, spec. "d", by JENTINK, 1892: 140), presented to the Leiden Museum by WIENECKE in 1865. SODY treated briefly five representatives of the species formerly present in the Buitenzorg (now Bogor) Museum and he published some measurements. He also mentioned having examined a skin of *Mustela lutreolina*, collected in 1912 by M. E. G. BARTELS at Kaligua, Mount Slamet (7°14' S, 109°12' E), Central Java, at an altitude of 1500 m.